

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Appln. No: 10/706,885  
Applicant: Takao Kuromiya  
Filed: November 12, 2003  
Title: EXTRUSION TYPE NOZZLE AND COATING APPARATUS USING THE SAME  
TC/A.U.: 1734  
Examiner:

**CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY**

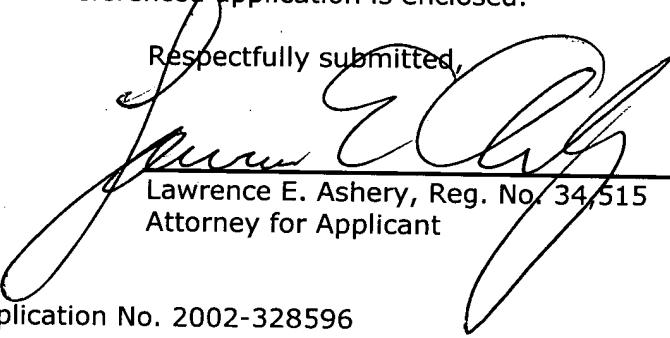
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicant hereby claims the benefit of prior Japanese Patent Application No. 2002-328596, filed November 12, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,

  
Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515  
Attorney for Applicant

LEA/dlm

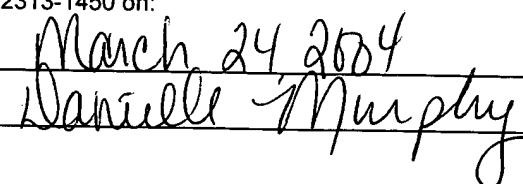
Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. 2002-328596

Dated: March 24, 2004

P.O. Box 980  
Valley Forge, PA 19482-0980  
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

  
March 24 2004  
Danielle Murphy

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-328596  
Application Number:

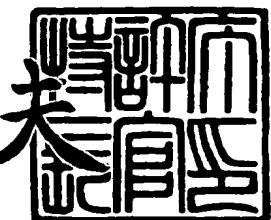
[ST. 10/C] : [JP 2002-328596]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2003年10月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2018140045  
【提出日】 平成14年11月12日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B05C 5/02  
【発明の名称】 エクストルージョン型ノズルおよび塗布装置  
【請求項の数】 6  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
【氏名】 黒宮 孝雄  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100105223  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岡崎 謙秀  
【電話番号】 03-5454-7191  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093230  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西澤 利夫  
【電話番号】 03-5454-7191  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 037637  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402809

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エクストルージョン型ノズルおよび塗布装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塗布液を塗布幅方向に分配するマニホールドと、前記マニホールドに供給された前記塗布液を整流しつつ吐出するスリットを備えたエクストルージョン型ノズルであって、前記スリットは、リップ側スリットとスリット形成部材によりスリットが形成される少くとも 1 つのマニホールド側スリットからなり、リップ側スリットに連接するマニホールド側スリットは、変位可能なスリット形成部材によりスリット間隙が変更可能であることを特徴とするエクストルージョン型ノズル。

【請求項 2】 マニホールドに隣接するスリット形成部材は交換可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のエクストルージョン型ノズル。

【請求項 3】 変位可能なスリット形成部材は、塗布液の吐出方向の長さが塗布幅方向に変化していることを特徴とする請求項 1 に記載のエクストルージョン型ノズル。

【請求項 4】 塗布液を塗布幅方向に分配するマニホールドと、前記マニホールドに供給された前記塗布液を整流しつつ吐出するスリットを備えたエクストルージョン型ノズルであって、前記マニホールドは、変位可能なマニホールド形成部材を備え、マニホールド形成部材によりマニホールドの断面積が変更可能であることを特徴とするエクストルージョン型ノズル。

【請求項 5】 マニホールドは、変位可能なマニホールド形成部材を備え、マニホールドの断面積が変更可能であることを特徴とする請求項 1～3 いずれかに記載のエクストルージョン型ノズル。

【請求項 6】 請求項 1～5 いずれかに記載のエクストルージョン型ノズルと、塗膜、または、塗膜を構成する材料の重量、厚み、密度の少なくとも 1 つを計測する手段と、前記計測手段からの出力により、スリット形成部材及び、または、マニホールド形成部材の変位量を決定する手段とを備えていることを特徴とする塗布装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、連続して走行する帯状の被塗布物、および枚葉状の被塗布物の表面に塗布液を塗布するために用いられるエクストルージョン型ノズルに関するものであり、例えば、磁気記録テープ、接着テープ、写真用印画紙、オフセット版材、電池極板、燃料電池触媒層、プラズマディスプレイパネル前面板誘電体層等の製造において用いられるエクストルージョン型ノズルに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

被塗布物の表面に、塗布液を塗布する方法として、エクストルージョン型ノズルを用いた塗布方法が知られている。エクストルージョン型ノズルは、ノズルに供給された塗布液を塗布幅方向に分配するマニホールドと、マニホールド内の塗布液を整流しつつ吐出するスリットを備えた構造となっている。粘性を有する塗布液を塗布する場合においては、圧力損失によりマニホールド内の圧力は塗布幅方向に均一ではない。このため、塗布幅方向にわたってスリットの吐出方向の長さが一定のエクストルージョン型ノズルでは、圧力の高い部分は塗布量が多く、圧力の低い部分は塗布量が少なくなり、塗布幅方向の塗布量にバラツキが生じる。

**【0003】**

塗布幅方向の塗布量分布を均一にするための方法として、スリットの塗布液吐出方向の長さを長くする、あるいはスリットの間隙を小さくすることで、マニホールド内の圧力を高めて、塗布幅方向の塗布量分布を均一にする方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、スリットの塗布液吐出方向の長さを、塗布液の供給側から反対側に向かって、直線状又は曲線状にテープを持たせて短くすることにより、塗布幅方向の塗布量分布を均一にする方法が知られている（例えば、特許文献2参照）。

**【0004】**

また、スリットの一部を交換可能な部材で構成し、この部材を交換することで、この部材により形成されるスリットの吐出方向長さおよび間隙を変化させて、

粘性の異なる塗布液を一つのノズルで均一に塗布する方法が知られている（例えば、特許文献3参照）。

#### 【0005】

また、エクストルージョン型ノズルでは、リップ部を変形させる機構を塗布幅方向に複数配置し、塗布量分布に応じて、塗布幅方向のスリット出口の間隙を塗布幅方向に変化させて、均一な塗布量分布を得る方法が用いられている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平1-180266号公報（2～3頁・図1、2参照）

##### 【特許文献2】

特開平6-335653号公報（3頁・図1参照）

##### 【特許文献3】

特開平10-5660号公報（2頁・図1参照）

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スリットの塗布液吐出方向の長さを長くする、あるいはスリットの間隙を小さくする方法は、ノズル内部の流体圧力の増大によってノズルが変形し、この結果、塗布量分布は不均一となる。このため、ノズル本体の肉厚を増加させ、ノズルの剛性を高めることで、ノズルの変形を抑制することもできるが、高コストであり、また、ノズル重量の増加により、作業性は悪化する。

#### 【0008】

スリットの塗布液の吐出方向の長さを塗布幅方向にわたって変化させたノズルは、特定の塗布液に対して有効な方法であるが、粘性の異なる複数の塗布液を均一に塗布するためには、各塗料の粘性に合わせた形状のノズルが必要であり、また、同種の塗料においても、塗布液の粘度が、塗料ロットや時間により変動する場合には、均一な塗布は困難である。

#### 【0009】

スリットの一部を交換可能な部材で構成する方法では、複数種の部材を用意することで、粘性の異なる複数の塗布液を均一に、比較的安価に塗布を実現するこ

とが可能である。しかし、塗布液の粘度が、塗料ロットや時間により変動する場合には、均一な塗布は困難である。

#### 【0010】

また、塗布幅方向に複数配置したりリップ変形機構により、塗布幅方向にスリット出口の開度を変化させる方法で、均一な塗布量分布を得るためにには、複数のリップ変形機構の各々の変位量が適切でなければならず、複雑かつ高価なフィードバック制御機構が必要であり、また、目標のバラツキ値に収束するまでに時間を要する。

#### 【0011】

本発明は、上述した従来のエクストルージョン型ノズルの有する課題を考慮して、被塗布物の表面に塗布液を均一に塗布することができ、特に、粘性の異なる複数種の塗布液や、粘度の変動が大きい塗布液に対しても均一に塗布が可能で、かつ安価にて塗布可能なエクストルージョン型ノズルを提供することを目的とするものである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するもので、塗布液を塗布幅方向に分散するマニホールドと、前記マニホールドに供給された前記塗布液を整流しつつ吐出するスリットを備えたエクストルージョン型ノズルであって、前記スリットは、リップ側スリットとスリット形成部材によりスリットが形成される少なくとも1つのマニホールド側スリットからなり、リップ側スリットに連接するマニホールド側スリットは、変位機構により変位するスリット形成部材によりスリット間隙が変更可能であり、マニホールドに隣接するスリット形成部材は、交換可能であり、変位可能なスリット形成部材は、塗布液の吐出方向の長さが塗布幅方向に変化していることを特徴とするエクストルージョン型ノズルである。

#### 【0013】

本発明のエクストルージョン型ノズルでは、ノズル内に塗布量分布を調整できる変位可能なマニホールド側スリット形成部材を設け、マニホールド側のスリットの間隙を変化させることで、ノズル内の圧力分布を変化し、塗布幅方向の塗布

量分布を変化できるので、塗布量分布を均一にでき、全ての塗布装置に適用できるエクストルージョン型ノズルを提供でき、また、塗布液の粘性が大きく変化する場合であっても、スリット形成部材を塗布液の粘性に合わせたものに交換するだけでよく、粘性が大きく変化しない場合には、スリットの間隙を変化させることで塗布量分布を均一にことができ、また、スリット形成部材は、塗布液の吐出方向の長さを塗布幅方向に変化することで、塗布液の粘性等に応じて最適なものとすることで、塗布幅方向にわたって均一な塗布が可能となる。

#### 【0014】

また、マニホールドは、マニホールドの断面積を変化させるマニホールド形成部材を備えていることを特徴とするエクストルージョン型ノズルであり、マニホールド形成部材を変位させ、マニホールドの断面積を変化させることで、塗布幅方向の塗布量分布を変化させることができ、塗布量分布を均一にすることができる。

#### 【0015】

また、マニホールドに、マニホールドの断面を変化させるマニホールド形成部材とマニホールド側スリット形成部材を設けることにより、塗布量分布をより均一にすることができる。

#### 【0016】

また、上記いずれかに記載のエクストルージョン型ノズルと、塗膜、または、塗膜を構成する材料の重量、厚み、密度の少なくとも1つを計測する手段と、前記計測手段からの出力により、スリット形成部材及び、またはマニホールド形成部材の変位量を決定する手段とを備えた塗布装置であり、長時間連続塗布時においても、塗布量バラツキが少なく、塗布量分布をより均一にことができ、とくにロットや時間で粘度変化の大きい塗布液に対して有効である。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

##### (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1のエクストルージョン型ノズルの塗布時における

る側断面図である。

#### 【0018】

また、図2は、図1に示すエクストルージョン型ノズルの本体ブロックの斜視図である。

#### 【0019】

図1に示すように、ノズル100は、本体ブロック1、本体ブロック2、マニホールド側スリットの間隙を変化させるマニホールド側スリット形成部材3を備え、該部材3によって、マニホールド4およびマニホールド側スリット5が形成される。マニホールド側スリット5とリップ8間にリップ側スリット6が形成されている。

#### 【0020】

定量ポンプのように安定した送液が可能な供給ポンプにより、ノズル100内に供給された塗布液は、図2に示すように、マニホールド4において塗布幅方向Cに分配される。そしてマニホールド4内の塗布液は、マニホールド側スリット5、リップ側スリット6を通じて、被塗布物9の表面に吐出され、塗布長手方向Aに塗膜10が形成される。

#### 【0021】

本実施の形態のエクストルージョン型ノズルは、マニホールド側スリット形成部材3の変位機構7を備えており、変位機構7により上記部材3を変位させて、マニホールド側スリットの間隙t1を変化させることで、ノズル内部の圧力分布を変化し、塗布幅方向Cの塗布量分布を変化する。部材3の変位量を適切に調整することで、塗布量分布を均一にすることができる。また、ノズルの組立て精度などによって、塗布幅方向の塗布量分布が左右非対称となった場合にも、部材3を塗布幅方向に傾斜させて変位させて、間隙t1を塗布幅方向で変化するようすれば、塗布量分布を均一にすることができる。該部材3は交換可能であり、部材3の変位機構としては、例えば、差動ネジ、ヒートボルト、ピエゾ素子等を用いることができ、特に限定されるものではない。

#### 【0022】

従来のエクストルージョン型ノズルでは、塗布幅方向に複数のリップ部を変形

させるための機構を備えたものが広く用いられているが、リップが変形するため、例えば、バックアップロール方式のようなリップの真直性を必要とする塗布方法では、塗布量分布を均一にすること、あるいは、平滑な塗膜表面を得ることが困難であったが、本実施の形態では、ノズル内に塗布量分布を調整するため、マニホールド側スリット形成部材を設け、塗布量分布を均一にことができるものであり、リップ部を変形させる機構を採用していないため、エクストルージョン型ノズルを用いた全ての塗布方法および塗布装置に適用することができる。

#### 【0023】

また、図2に示すように、部材3は、塗布幅方向Cにわたって吐出方向Bの長さL1が変化した形状とすることが好ましい。この部材3を本体ブロック1および本体ブロック2とともに組み合わせることで、形成されるマニホールド側スリット5の吐出方向Bの長さは、塗布幅方向Cにわたって変化したものとなる。部材3の吐出方向Bの長さL1、テーパ角θ1および流入側のスリット5の間隙t1により、塗布幅方向Cの塗布量分布は変化し、このL1、θ1およびt1を塗布液の粘性等に応じて最適なものとすることで、塗布幅方向Cにわたって均一な塗布が可能となる。

#### 【0024】

従来のエクストルージョン型ノズルは、ノズル内部形状が固定であるため、粘性の異なる複数種の塗布液を均一に塗布するためには、塗布液毎に内部形状の異なるノズルを用意する必要があり、高コストであった。

#### 【0025】

これに対して、本実施の形態のエクストルージョン型ノズル100では、塗布液の種類により粘性が大きく変化する場合には、部材3のみを、塗布液の粘性に合わせた形状のものに交換するだけでよい。塗布液による粘性の差がさほど大きくなければ、部材3の変位機構7によってスリットの間隙t1を変化させることで塗布量分布を均一にことができるため、L1、θ1を細かく変えた部材3を多数用意する必要はない。このように数種類の部材3を用意しておくことで、粘性の異なる塗布液の均一塗布を非常に安価に実現することができる。

#### 【0026】

なお、本実施の形態のエクストルージョン型ノズルは、例えば、図3に示すように、塗布液の粘性に応じて交換し、マニホールド側スリット14を形成するマニホールド側スリット形成部材17と、変位機構19により、マニホールド側スリット14とリップ側スリット16の間に設けられた中間スリット15の間隙を変化させる中間スリット形成部材18を設け、塗布液の粘性に応じて交換する部材17を、本体ブロック11に固定し、塗布液によって交換することのない部材18を変位機構19で変位させて、マニホールド13とリップ20の中間に位置する部分のスリットの間隙t3を変化させるような構造であってもよく、図1、図2、図3と同一の構造である必要はない。

### 【0027】

さらに、エクストルージョン型ノズル100、またはエクストルージョン型ノズル200に、塗膜、または、塗膜を構成する材料の重量、厚み、密度の少なくとも1つを計測する手段と、計測手段からの出力により、部材3、または、18の変位量を決定する手段を組み合わせたフィードバック制御系を構成すれば、塗布幅方向のみならず、塗布長手方向にわたっても均一な塗布を実現することができ、ロットや時間で粘度変化の大きい塗布液に対して有効である。

#### (実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2のエクストルージョン型ノズルについて説明する。

。

### 【0028】

図4は、実施の形態2のエクストルージョン型ノズル300の塗布時における側断面図である。

### 【0029】

図4に示すように、ノズル300は、本体ブロック23、本体ブロック24、およびマニホールド形成部材27を備え、該部材27によって、マニホールド25が形成され、マニホールド25とリップ29間にはリップ側スリット26が形成されている。

### 【0030】

定量ポンプのように安定した送液が可能な供給ポンプにより、ノズル300内

に供給された塗布液は、マニホールド25において塗布幅方向に分配される。そして、マニホールド25内の塗布液は、スリット26を通じて、被塗布物30の表面に吐出され、塗布長手方向Dに塗膜31が形成される。

### 【0031】

本実施の形態のエクストルージョン型ノズルは、部材27の変位機構28を備えており、変位機構28により部材27を変位させて、マニホールドの断面積を変化させることで、マニホールド内の塗布幅方向の流れにおける圧力損失を変化し、塗布幅方向の塗布量分布を変化する。このように部材27の変位量を適切に調整することで、塗布量分布を均一にすることができる。また、ノズルの組立て精度などによって、塗布幅方向の塗布量分布が左右非対称となった場合においても、部材27を塗布幅方向に傾斜させて変位させて、マニホールドの断面積が塗布幅方向に左右非対称に変化するようにすれば、塗布量分布を均一にすることができます。部材27の変位機構としては、例えば、差動ネジ、ヒートボルト、ピエゾ素子等を用いることができ、特に限定されるものではない。

### 【0032】

従来のエクストルージョン型ノズルでは、塗布幅方向に複数のリップ部を変形させるための機構を備えたものが広く用いられているが、リップを変形させるため、例えば、バックアップロール方式のようなリップの真直性が必要とされる塗布方法では、塗布量分布を均一にすること、あるいは、平滑な塗膜表面を得ることが困難であったが、本実施の形態では、塗布量分布調整のために変位させる部分はノズル内にあり、リップ部を変形させることはないため、エクストルージョン型ノズルを用いた全ての塗布方法および塗布装置に適用することができる。

### 【0033】

さらに、エクストルージョン型ノズル300に、塗膜、または、塗膜を構成する材料の重量、厚み、密度の少なくとも1つを計測する手段と、前記計測手段からの出力により、部材27の変位量を決定する手段とを組み合わせたフィードバック制御系を構成すれば、塗布幅方向のみならず、塗布長手方向にわたっても均一な塗布を実現することができ、ロットや時間で粘度変化の大きい塗布液に対して有効である。

(実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3のエクストルージョン型ノズルについて説明する。

#### 【0034】

図5は、実施の形態3のエクストルージョン型ノズル400の塗布時における側断面図である。

#### 【0035】

図5に示すように、ノズル400は、本体ブロック32、本体ブロック33、およびマニホールド形成部材37、マニホールド側スリット形成部材39を備え、該部材によって、マニホールド34、マニホールド側スリット35が形成され、マニホールド側スリット35とリップ41間に、リップ側スリット36が形成されている。

#### 【0036】

定量ポンプのように安定した送液が可能な供給ポンプにより、ノズル400内に供給された塗布液は、マニホールド34において塗布幅方向に分配される。そして、マニホールド34内の塗布液は、マニホールド側スリット35、リップ側スリット36を通じて、被塗布物42の表面に吐出され、塗布長手方向Fに塗膜43が形成される。

#### 【0037】

本実施の形態のエクストルージョン型ノズルノズルは、マニホールド形成部材37およびマニホールド側スリット形成部材39の変位機構38および40を備えており、部材37を変位させて、マニホールド34の断面積を変化させることで、マニホールド内での塗布幅方向Jの流れにおける圧力損失が変化し、塗布幅方向Jの塗布量分布が変化する。このように、部材37の変位量を適切に調整することで、塗布量分布を均一にすることができる。また、ノズルの組立て精度などによって、塗布幅方向の塗布量分布が左右非対称となった場合においても、部材37を塗布幅方向Jに傾斜させて変位させ、マニホールドの断面積が塗布幅方向Jに左右非対称に変化するようにすれば、塗布量分布を均一にすることができる。さらに、部材39を変位させて、マニホールド側スリットの間隙t5を変化さ

ることで、ノズル内部の圧力分布を変化し、塗布幅方向Jの塗布量分布を変化させることができる。また、ノズルの組立て精度などによって、塗布幅方向Jの塗布量分布が左右非対称となった場合にも、部材39を塗布幅方向Jに傾斜させて変位させ、間隙t5が塗布幅方向Jで変化するようにすれば、塗布量分布を均一にすることができる。部材37、及び部材39の変位機構としては、例えば、差動ネジ、ヒートボルト、ピエゾ素子等を用いることができ、特に限定されるものではない。

#### 【0038】

従来のエクストルージョン型ノズルでは、塗布幅方向に複数のリップ部を変形させるための機構を備えたものが広く用いられているが、リップが変形するため、例えば、バックアップロール方式のようなリップの真直性が必要とされる塗布方法では、塗布量分布を均一にすること、あるいは、平滑な塗膜表面を得ることが困難であったが、本実施の形態では、塗布量分布調整のために変位させる部分はノズル内にあり、リップ部を変形させることはできないため、エクストルージョン型ノズルを用いた全ての塗布方法および塗布装置に適用することができる。

#### 【0039】

また、図6に示されるように、交換可能な部材39は、塗布幅方向Jにわたって吐出方向Gの長さL2が変化した形状とすることが好ましい。この部材39を、本体ブロック32、および図5に示す本体ブロック33とともに組み合わせることで、形成されるマニホールド側スリット35の吐出方向Gの長さは、塗布幅方向Jに渡って変化したものとなる。部材39の吐出方向Gの長さL2、テーパ角θ2および流入側のスリット35の間隙t5により、塗布幅方向Jの塗布量分布は変化し、このL2、θ2およびt5を塗布液の粘性等に応じて最適なものとすることで塗布幅方向Jにわたって均一な塗布が可能となる。

#### 【0040】

従来のエクストルージョン型ノズルは、ノズル内部形状が固定であるため、粘性の異なる複数種の塗布液を均一に塗布するためには、塗布液毎に内部形状の異なるノズルを用意する必要があり、高コストであった。

#### 【0041】

これに対して、本発明のエクストルージョン型ノズル400では、塗布液の種類により大きく粘性が変化する場合には、部材39を、塗布液の粘性に合わせた形状のものに交換するだけでよい。塗布液による粘性の差がさほど大きくなれば、部材39の変位機構40でスリットの間隙t5、および部材37の変位機構38でマニホールド34の断面積を変化させることで塗布量分布を均一にすることができるため、L2、θ2を細かく変えた部材39を多数用意する必要はない。このように数種類の部材39を用意しておくことで、非常に広い範囲にわたる粘性の塗布液の均一塗布を非常に安価に実現することができる。

#### 【0042】

さらに、エクストルージョン型ノズル400に、塗膜、または、塗膜を構成する材料の重量、厚み、密度の少なくとも1つを計測する手段と、計測手段からの出力により、部材37、および39の少なくとも1つの変位量を決定する手段を組合せたフィードバック制御系を構成すれば、塗布幅方向Jのみならず、塗布長手方向Fにわたっても均一な塗布を実現することができ、ロットや時間で粘度変化の大きい塗布液に対して有効である。

#### 【0043】

##### 【実施例】

以下に本実施の形態で説明したエクストルージョン型ノズルを用いて、被塗布物の表面に塗布液を塗布した実施例の結果、また、比較のために、従来のエクストルージョン型ノズルを用いて被塗布物の表面に塗布液を塗布した比較例の結果について、表1に基づき説明する。

#### 【0044】

実施例1～実施例3および比較例において、粘性の異なる2種類の塗布液A、Bを塗布した。

#### 【0045】

塗布液Aは1wt%のカルボキシルメチルセルロース水溶液に、カーボン粒子を分散させたもので、固型分濃度50wt%、せん断速度1s<sup>-1</sup>における粘度20Pa·s、せん断速度1000s<sup>-1</sup>における粘度0.2Pa·sである。

#### 【0046】

塗布液Bは1wt%のカルボキシルメチルセルロース水溶液に、カーボン粒子を分散させたもので、固型分濃度45wt%、せん断速度1s<sup>-1</sup>における粘度2Pa·s、せん断速度1000s<sup>-1</sup>における粘度0.1Pa·sである。

#### 【0047】

塗布条件は、実施例1～実施例3、および比較例の全てにおいて共通で、被塗布物である厚さ30μmのアルミ箔上に、塗布膜厚0.2mm、塗布速度10m/sで塗布した。

#### 【0048】

実施例1～実施例3、および比較例にて使用したノズルは、全てステンレス製とし、塗布幅500mmとした。

#### 【0049】

塗布結果は、乾燥後の塗布幅方向の塗膜膜厚分布を、接触式膜厚計にて測定し、そのバラツキの値を表1に記載した。

#### 【0050】

なお、実施例1は、実施の形態1に記載の発明のエクストルージョン型ノズル、実施例2は、実施の形態2に記載の発明のエクストルージョン型ノズル、実施例3は、実施の形態3に記載の発明のエクストルージョン型ノズル、比較例は、従来のエクストルージョン型ノズルを用いたものである。

#### 【0051】

【表1】

		ノズル内部形状					塗布量 バラツキ [%]	
		マニホールド 断面積 [mm <sup>2</sup> ]	マニホールド側スリット			リップ側スリット		
実施例1	塗布液A		長さ [mm]	間隙 [mm]	テーパ角 [°]	長さ [mm]	間隙 [mm]	
	塗布液B	700	20	2.0	5	40	0.5	1.9
実施例2	塗布液A	850				60	0.5	1.8
	塗布液B	750				60	0.5	2.2
実施例3	塗布液A	800	20	1.5	3	40	0.5	0.8
	塗布液B	600	20	2.0	3	40	0.5	0.6
比較例	塗布液A	700				60	0.5	23.0
	塗布液B	700				60	0.5	6.0

## 【0052】

表1に示した、実施例1～実施例3および比較例の結果について説明する。

## 【0053】

従来のエクストルージョン型ノズルを用いた比較例では、塗布液Bの塗布幅方向の塗布量バラツキは6.0%であるが、塗布液Aでは、バラツキは23.0%と非常に大きく、ノズル内部の形状が固定である従来のエクストルージョン型ノズルでは、塗布液の種類によりバラツキが大きく変動する結果となった。

## 【0054】

これに対して、実施例1では、塗布幅方向の塗布量バラツキは、塗布液Aで1.9%、塗布液Bで1.5%となった。安価に製作できるノズル内部のマニホールド形成用部材の交換、およびマニホールド側スリットの間隙の調整によって、一つのノズルで、物性の異なる塗布液AおよびBを均一に塗布することができた。

## 【0055】

実施例2では、塗布幅方向のバラツキは、塗布液Aで1.8%、塗布液Bで2.2%となった。マニホールド形成用部材を変位させ、バラツキが最小となるようにマニホールド断面積を調整することで、1つのノズルで、物性の異なる塗布液AおよびBを均一に塗布することができた。

### 【0056】

実施例3では、塗布幅方向のバラツキは、塗布液Aで0.8%、塗布液Bで0.6%となった。マニホールド形成用部材、およびマニホールド側スリット形成用部材とともに変位させ、バラツキが最小となるようにマニホールド断面積、およびマニホールド側スリットの間隙を調整することで、1つのノズルで、物性の異なる塗布液AおよびBを極めて均一に塗布することができた。

### 【0057】

また、実施例3のエクストルージョン型ノズルに、オンライン膜厚計と、膜厚測定結果をもとに、最適なマニホールド断面積、およびマニホールド側スリットの間隙となるように、自動的に部材を変位させる機構とを組み合わせて、塗布液Bを12時間連続で塗布したが、12時間後に

塗布液Bは、塗布開始時の粘度の3/4に変化していたが、塗布量バラツキは、0.5～0.9%の範囲で常に均一な塗布を達成することができた。また、実施例1、2においても、12時間連続塗布において、実施例3と同様に均一な塗布を達成することができた。比較のために、比較例で用いた従来のエクストルージョン型ノズルでも、同様に、塗布液Bを12時間連続で塗布したが、塗布液Bの粘度経時変化により、塗布開始時に6%であった塗布量バラツキが、12時間後には14%まで悪化した。

### 【0058】

#### 【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明のエクストルージョン型ノズルは、被塗布物の表面への塗布液の塗布において、1つのエクストルージョン型ノズルを用いて、ノズル内部の部材を、交換あるいは変位させることで、物性の異なる複数種の塗布液の均一塗布を非常に安価に実現することができた。

### 【0059】

また、スリット形成部材及び、またはマニホールド形成部材の変位量を塗膜または塗膜を構成する材料の重量等を計測する手段により制御することで、ロットや時間で粘度変化の大きい塗布液の塗布において有効であった。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図1】**

本発明の実施の形態1におけるエクストルージョン型ノズルの塗布時における側断面図である。

**【図2】**

実施の形態1におけるエクストルージョン型ノズルの本体ブロック（マニホールド側スリット形成部材を組付けた状態）の斜視図である。

**【図3】**

実施の形態1におけるエクストルージョン型ノズルの塗布時における側断面図である。

**【図4】**

実施の形態2におけるエクストルージョン型ノズルの塗布時における側断面図である。

**【図5】**

実施の形態3におけるエクストルージョン型ノズルの塗布時における側断面図である。

**【図6】**

実施の形態3におけるエクストルージョン型ノズルの本体ブロック（マニホールド形成部材、およびマニホールド側スリット形成部材を組付けた状態）の斜視図である。

**【符号の説明】**

100、200、300、400 エクストルージョン型ノズル

1、11、23、32 本体ブロック

2、12、24、33 本体ブロック

3、17、39 マニホールド側スリット形成部材

4、13、25、34 マニホールド

5、14、35 マニホールド側スリット

6、16、26、36 リップ側スリット

7、40 マニホールド側スリット形成部材変位機構

8、20、29、41 リップ

9、21、30、42 被塗布物

10、22、31、43 塗膜

15 中間スリット

18 中間スリット形成部材

19 中間スリット形成部材変位機構

27、37 マニホールド形成部材

28、38 マニホールド形成部材変位機構

t1、t5 マニホールド側スリットの間隙

t2、t4、t6 リップ側スリットの間隙

L1、L2 マニホールド側スリットの吐出方向の長さ

θ1、θ2 マニホールド側スリットのテーパ角

t3、t7 中間スリットの間隙

A、D、F 塗布長手方向

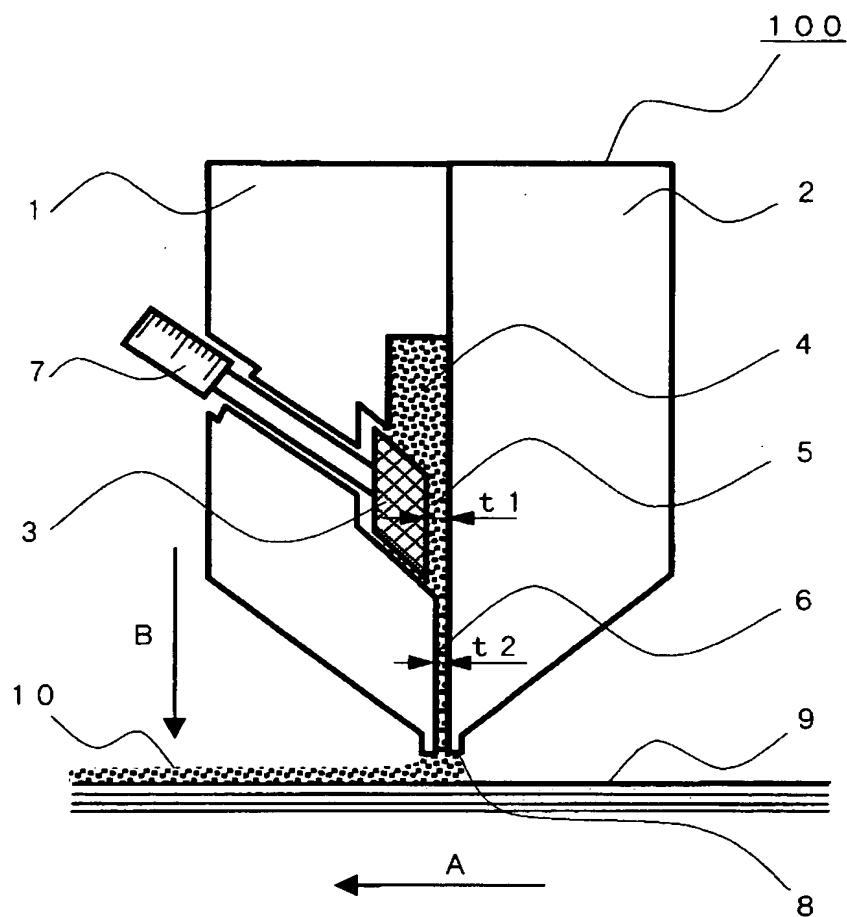
B、G 吐出方向

C、J 塗布幅方向

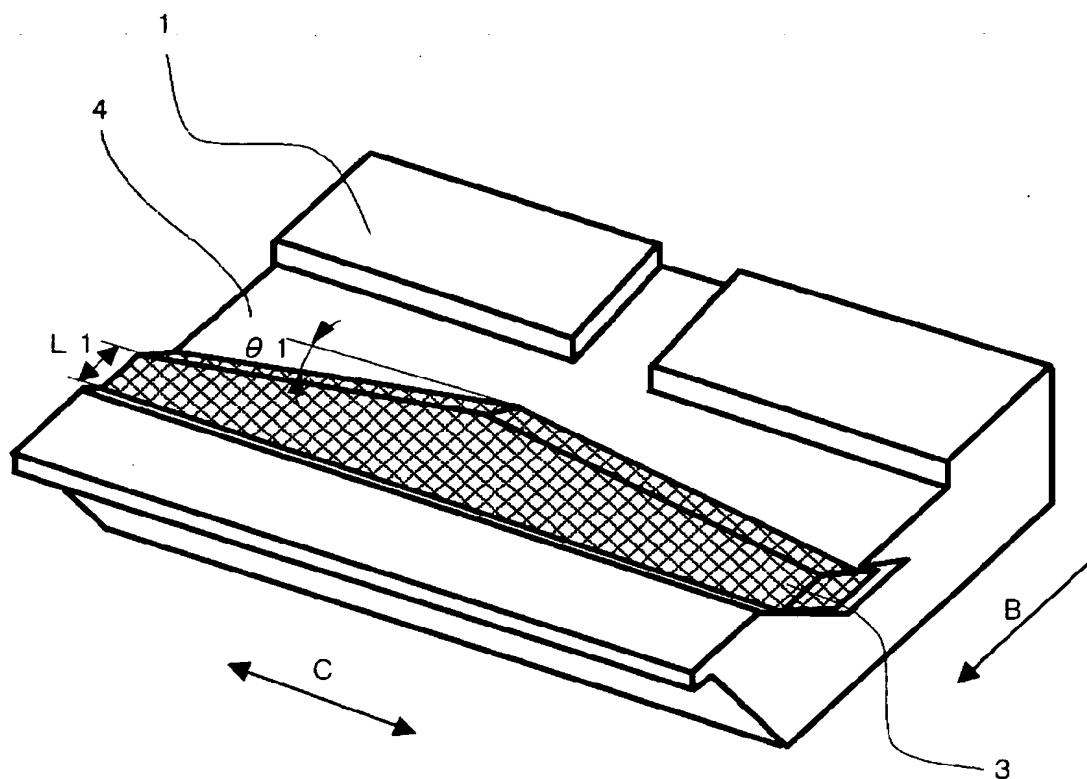
【書類名】

図面

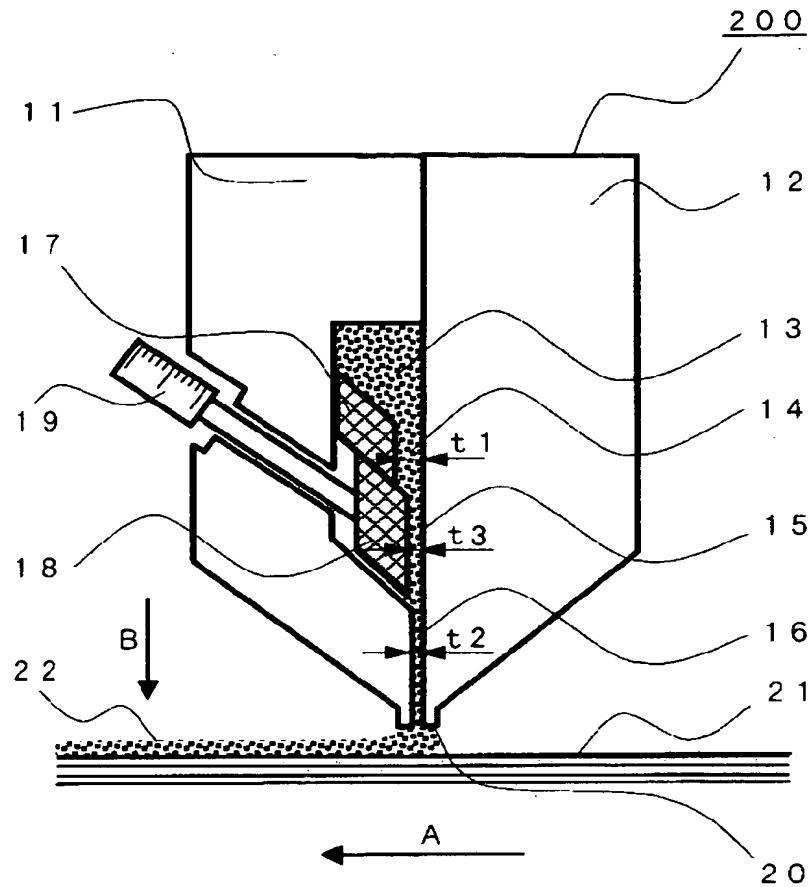
【図1】



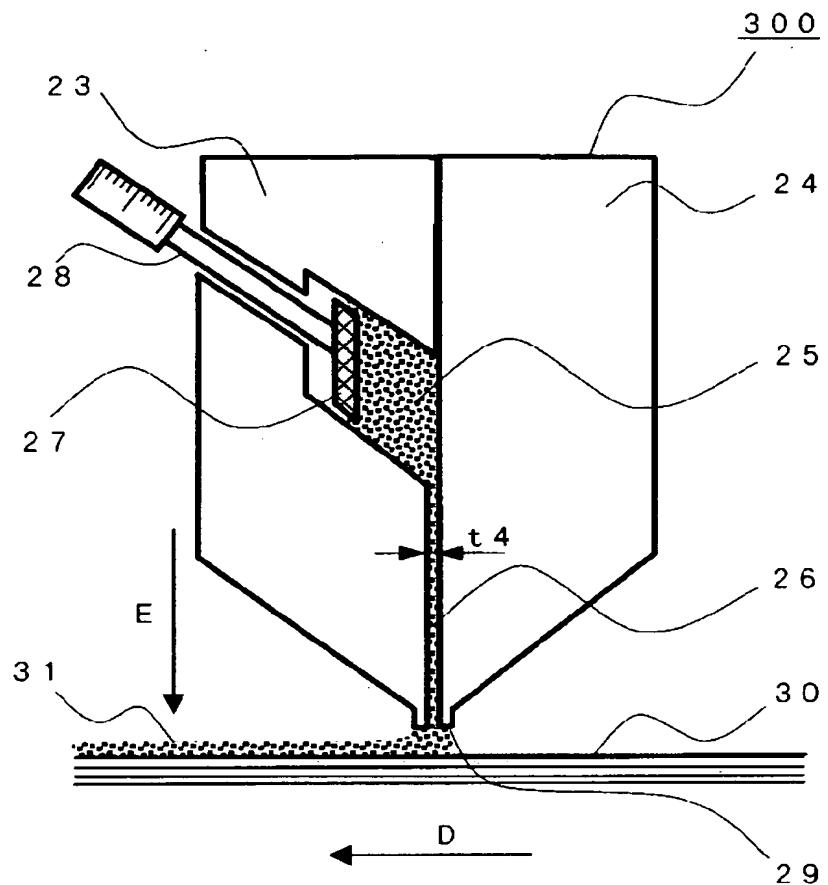
【図2】



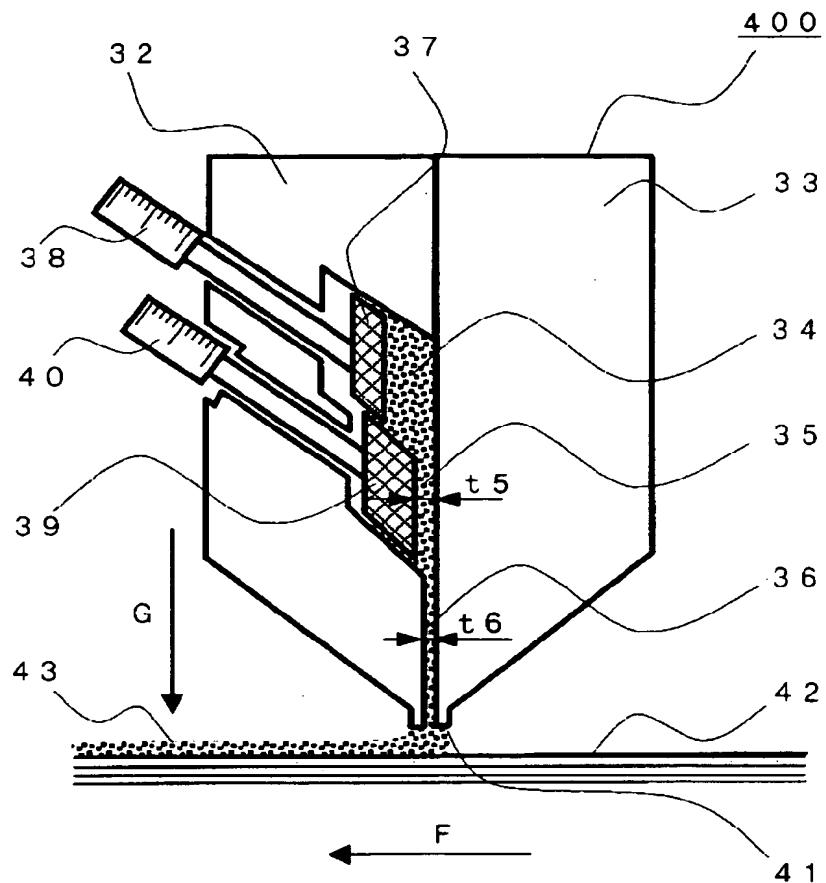
【図3】



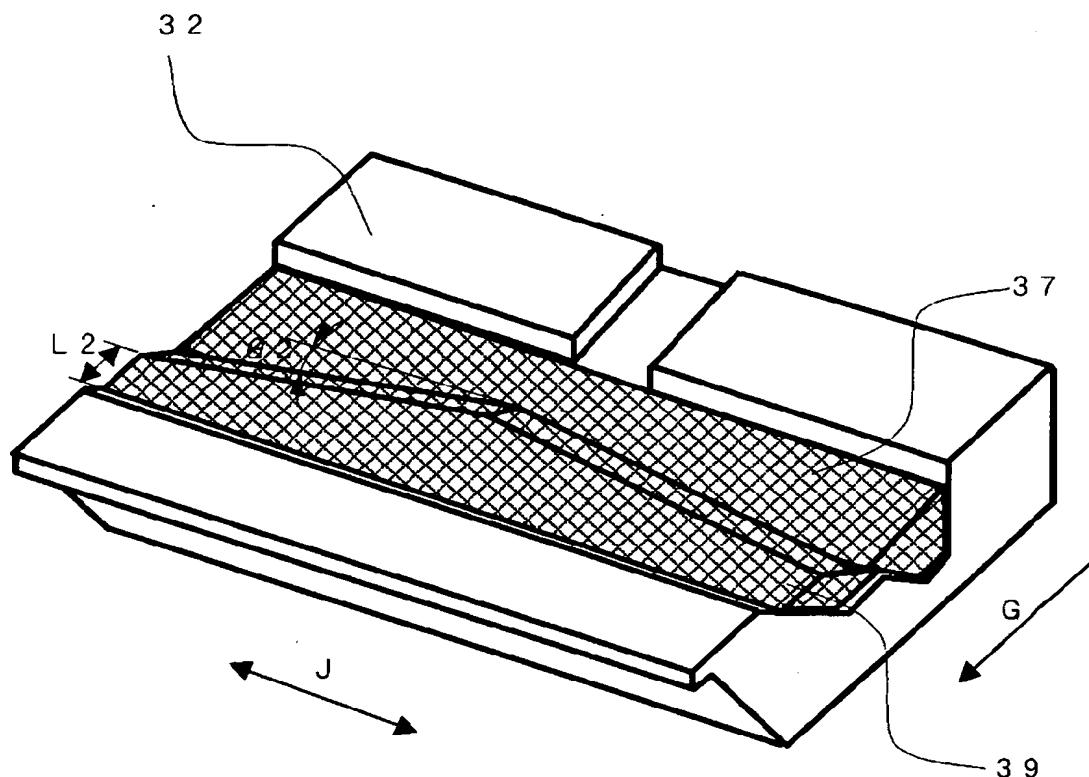
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 物性の異なる塗布液の均一塗布を安価に実現する。

【解決手段】 塗布液の粘性に合わせてマニホールド側スリット長が塗布幅方向Cで変化しており、かつ、このマニホールド側スリットを形成する部材を交換可能なものとし、また、マニホールド側スリットの間隙を可変とすることによって、非常に広範囲の粘性の塗布液を1つのノズルで均一に塗布することを可能とした。

【選択図】 図2

特願2002-328596

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社